

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-193477

(43)Date of publication of application : 12.07.1994

(51)Int.Cl.

F02D 17/02

F01L 13/00

F02D 45/00

F02D 45/00

F02D 45/00

(21)Application number : 04-346106

(71)Applicant : MITSUBISHI MOTORS CORP

(22)Date of filing : 25.12.1992

(72)Inventor : MIYAMOTO KATSUHIKO

IIIDA KAZUMASA

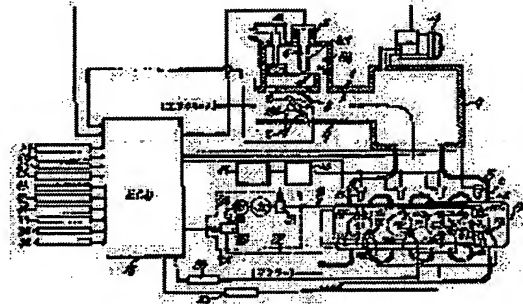
CHIYAMOTO TETSUO

(54) AUTOMOTIVE ENGINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the fuel consumption rate and a drivability of an engine when the operational range of the engine is changed over between an all cylinder operational range and a partial cylinder operational range.

CONSTITUTION: An automotive engine which can change the engine operational range between an all cylinder operational range and a partial cylinder operational range, comprises a control device 15 for changing the operational range in accordance with an output from a rotational speed sensor 12, a boost pressure sensor 10, an idle switch 27 as a load sensor, an air-conditioning switch 29, a power steering switch 32, and the like so as to effectively change the cylinder resting range in accordance with operating conditions of the idle switch 27, an air-conditioning switch 29, the power steering switch and the like, that is, to prevent the cylinder resting range from narrowing, thereby it is possible to enhance the drivability.



BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-193477

(43)公開日 平成 6 年(1994) 7 月12日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 D 17/02	U	7049-3G		
	M	7049-3G		
	T	7049-3G		
	W	7049-3G		
F 0 1 L 13/00	3 0 2 C			

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全 22 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平4-346106

(22)出願日 平成 4 年(1992)12月25日

(71)出願人 000006286

三菱自動車工業株式会社
東京都港区芝五丁目33番 8 号

(72)発明者 宮本 勝彦
東京都港区芝五丁目33番 8 号・三菱自動車
工業株式会社内

(72)発明者 飯田 和正
東京都港区芝五丁目33番 8 号・三菱自動車
工業株式会社内

(72)発明者 茶本 哲男
東京都港区芝五丁目33番 8 号・三菱自動車
工業株式会社内

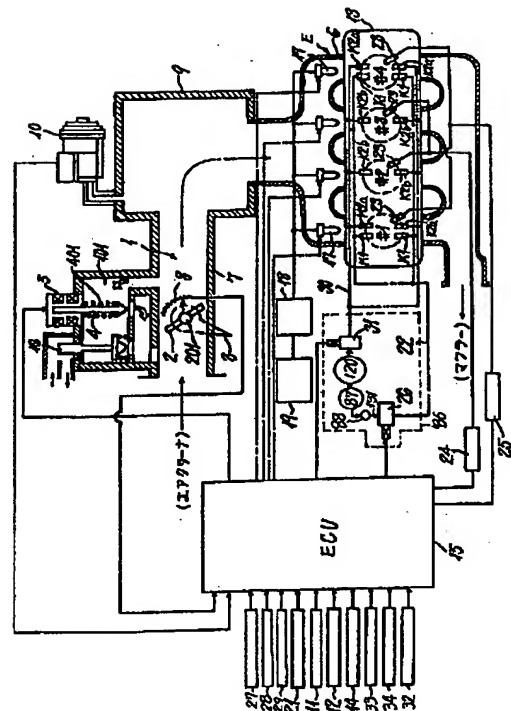
(74)代理人 弁理士 樺山 亨 (外 1 名)

(54)【発明の名称】 自動車用エンジン

(57)【要約】

【目的】 この発明は、エンジン運転域を全筒域と休筒域との間で切り換えた際のエンジンの燃費やドライバビリティの向上を図ることにある。

【構成】 エンジン運転域を全筒域と休筒域との間で変更できる自動車用エンジン (E) であって、特に、回転数センサ (1 2) と、ブースト圧センサ (1 0) と、負荷センサであるアイドルスイッチ (2 7)、エアコンスイッチ (2 9)、パワーステアリングスイッチ (3 2) 等の出力に応じて運転域を変更する制御装置 1 5 とを備え、負荷センサであるアイドルスイッチ (2 7)、エアコンスイッチ (2 9)、パワーステアリングスイッチ (3 2) 等の作動状態に応じて効果的に休筒域を変更し、即ち、休筒域の狭くなるのを防ぎ、自動車用エンジンの燃費やドライバビリティの向上を図る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 機関の運転状態に応じて一部の気筒を休筒させる自動車用エンジンにおいて、エンジン回転数を検出する回転数センサと、吸気管負圧を検出するためのブースト圧情報を出力するブースト圧センサと、上記エンジン回転数及び上記ブースト圧情報に基づき設定される休筒域をエンジン負荷を検出する負荷センサの出力に応じて変更する制御装置を有することを特徴とする自動車用エンジン。

【請求項2】 上記負荷センサはアイドルスイッチから成り、上記制御装置は非アイドル状態を検出している場合の下限となるエンジン回転数よりも、アイドル状態を検出している場合の下限となるエンジン回転数を低くなるように設定されることを特徴とする請求項1に記載された自動車用エンジン。

【請求項3】 上記負荷センサはスロットル開度センサから成り、上記スロットル開度センサから出力されるスロットル開度の変化率が所定値以上の時には休筒運転を禁止することを特徴とする請求項1に記載された自動車用エンジン。

【請求項4】 上記制御装置が非アイドル状態を検出している場合はエアコンの作動、非作動で休筒域を変更することを特徴とする請求項1に記載された自動車用エンジン。

【請求項5】 上記制御装置は全筒運転に移行してからの所定時間は休筒移行条件が成立しても移行を禁止するように制御することを特徴とする請求項1に記載された自動車用エンジン。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、自動車用エンジンに関し、さらに詳しくは、複数気筒のうちの選択された気筒での吸・排気のための弁装置の作動を休止させることのできる構造を備えた自動車用エンジンに関する。

【0002】

【従来の技術】 内燃機関の運転中において、適時に出力低減や低燃費化を図るべく、一部気筒への吸気及び燃料の供給を停止させ、休筒運転を行うことのできる弁停止機構を備えた内燃機関が知られている。この種内燃機関の弁停止機構を制御する制御手段は各種運転情報に基づき設定運転域に入るとその運転域内では、休筒気筒の吸排気弁の開閉作動を停止させると共に休筒気筒への燃料供給を停止させ、設定運転域を離脱すると、休筒気筒の吸排気弁の開閉作動を正常状態に戻し、休筒気筒への燃料供給を再開させている。

【0003】 上述した休筒状態は、例えば、4気筒エンジンである場合、ピストンの作動行程が同じである1番気筒を該当させて、燃料消費量を低減させるようになっており、この休筒設定は、エンジン回転数および負荷

情報に相当する気筒内での空気の体積効率とを割り出して決められたマップにより実行されるようになってい

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような休筒システムを用いたエンジンも含めて一般に、エンジンのアイドル運転時には、エンジン側での回転を低いものとしながら燃焼を維持させることが必要である。そこで、例えば、このアイドル運転時に、燃費効率を優先する目的で休筒モードを設定した場合、例えば、30～40%の燃費向上が図れる反面、第17図に示すように、4気筒の例でいうと実線で示す全筒状態に比べて（破線で示す）休筒状態での回転復元力、つまり、復帰トルクが弱いために、外乱によりアイドル回転が不安定になってしまう虞れがある。これは、全筒状態（4気筒）の場合に比べて休筒状態（2気筒）を設定した場合には、燃焼行程に用いられる気筒が少なくなる分、吸気慣性効果が減少してしまい、空気の体積効率が小さくなることにより出力の向上が図れなくなるためである。

【0005】 従って、アイドル運転時に休筒状態を設定した場合には、例えば、空調装置が作動したときや、パワステアリング機構が作動されたときの負荷増加に対し、アイドル回転が不安定になったり、あるいは、エンジンが止まってしまう事態を招いてしまうことがある。そこで、本発明の目的は、上述した休筒システムを設定できる自動車用エンジンにおける問題に鑑み、特に、アイドル運転時に休筒状態が設定されている場合、アイドル回転を低下させるような事態が生じた場合には、休筒状態の設定を禁止して回転不調やエンストの発生を未然に防止できる構造を備えた自動車用エンジンを得ることにある。

【0006】 また、このような休筒システムを用いたエンジンにおいては、全筒状態とを切り換えるための構造として、例えば、油圧駆動機構によりロッカーシャフト内で突没可能なプランジャの移動を設定するようにした構造の場合には、一方へのプランジャの移動により全筒あるいは休筒状態を設定した直後に再度、元の状態に復帰させるような事態が生じる場合がある。つまり、全筒／休筒状態を判定するためのマップにおいて、全筒状態と休筒状態との境界部を境にして交互に条件が変わるような状態で運転されているような場合には、全筒状態と休筒状態とが頻繁に切り換えられてしまうことになる。従って、このような場合には、上記プランジャの移動が瞬時に切り換えられなければならず、これによって、例えば、プランジャがロッカーシャフト側の被係合部に係合しようとしている段階でその係合を解除されたり、あるいは逆に、非係合の状態に移動しようとしているときに係合状態に復帰させられたりすると、プランジャの位置が不安定のままとされたり、あるいは、移動切り換えによるプランジャと被係合部との間で部品同士の衝突が生

10

20

30

40

50

じてバルブ機構が破損されてしまう虞れがある。

【0007】そこで、本発明の他の目的は、上述した休筒システムを設定できる自動車用エンジンにおける問題に鑑み、休筒状態が頻繁に切り換えられるような場合に、この状態を設定するためのバルブ構成への損傷を来すことがないようにできる構造を備えた自動車用エンジンを得ることにある。さらに、このような休筒システムを用いたエンジンも含めて一般のエンジンにあっては、例えば、エアコンディショナが作動している場合のように、エンジンの負荷が増加するのに合わせて吸入空気量を増加させる、所謂、アイドルビードコントロール（ISC）機構を設けて、エンジンの出力低下によるアイドル回転低下が発生した場合の回転の不安定化やエンストを起こすのを防止する場合がある。

【0008】このアイドルスピードコントロール機構を休筒システムを用いたエンジンに設けた場合には、エアコンディショナが作動された際の空気量の増加により空気の体積効率が増加し、この増加に対応して休筒状態から全筒状態に切り換えられてしまうことがある。従って、休筒状態で走行して燃費低減を図るようにしていても、体積効率の増加により全筒状態への運転モードが切り換えられることによって、燃費効率をよくするために休筒状態を設定した利点が損なわれてしまうことになる。そこで、本発明の他の目的は、上述した休筒システムを設定できる自動車用エンジンにおける問題に鑑み、走行中でのエアコンディショナの作動に対応して休筒状態の設定領域が狭められてしまうのを防止して、休筒状態を設定することによる燃費向上を確保することのできる構造を備えた自動車用エンジンを得ることにある。

【0009】さらにまた、このような休筒システムを用いたエンジンにおいては、例えば、低速回転時に休筒状態を設定されている場合、加速しようとする、スロットル開度を大きくしたことによるブースト圧の変化を基に、そのブースト圧がマップ内での全筒状態を設定する領域に達して始めて加速のために必要な出力を得るための全筒状態の設定が行われるようになっているために、吸気遅れやバルブ機構でのアクチュエータの動作におけるタイムラグによって加速に必要な出力を得るまでの時間が遅くなってしまう虞れがあった。従って、このようなブースト圧を用いた全筒／休筒状態の判定には、判定に至るまでの間の出力不足を来したり、スロットル開度に応じた大量の燃料噴射による爆発行程の実行が行われた場合の異常振動の発生、さらには、全筒状態への切り換えが完了した場合のエンジンの回転変動によるショックの発生等の不快な現象が生じることになる。

【0010】そしてまた、本発明の他の目的は、上述した休筒システムを設定できる自動車用エンジンにおける問題に鑑み、特に、休筒状態における加速時には、全筒状態への切り換えが迅速に行われることにより、加速のための出力不足を始めとする各弊害の発生を未然に防止

することのできる構造を備えた自動車用エンジンを得ることにある。またさらに、このような休筒システムを用いたエンジンにあっては、実際に出力を得るための燃焼行程を実行される気筒の数が減るために、爆発行程によって生じるエンジン振動を抑え切れなくなる場合があり、この振動がエンジンマウントを介して車体に伝わり室内騒音の原因となる虞れがある。特に、休筒時での低速回転時には、この現象が顕著となる。

【0011】そこで、このような現象を回避するために、低速回転時で全ての気筒でのバルブ開閉が行える状態に切り換えて、エンジン振動モードに関する制振のためのバランシングを採ることが考えられるが、特に、低速回転時での燃費向上が望まれる関係上、休筒状態を解除できないのが実状であり、どうしても、上述した車体振動の問題が残されたままとなることが多い。そこで、本発明の他の目的は、上述した休筒システムを設定できる自動車用エンジンにおける問題に鑑み、特に、休筒状態での低速回転時に車体振動を抑えることのできる構造を備えた自動車用エンジンを得ることにある。

【0012】
【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するために、本発明は、機関の運転状態に応じて一部の気筒を休筒させる自動車用エンジンにおいて、エンジン回転数を検出する回転数センサと、吸気管負圧を検出するためのブースト圧情報を出力するブースト圧センサと、上記エンジン回転数及び上記ブースト圧情報に基づき設定される休筒域をエンジン負荷を検出する負荷センサの出力に応じて変更する制御装置を有することを特徴とする。更に、本発明は、上記負荷センサがアイドルスイッチから成り、上記制御装置が非アイドル状態を検出している場合の下限となるエンジン回転数よりも、アイドル状態を検出している場合の下限となるエンジン回転数を低くするように設定することを特徴とする。

【0013】更に、本発明は、上記負荷センサがスロットル開度センサから成り、上記制御装置が上記スロットル開度センサから出力されるスロットル開度の変化率が所定値以上の時には休筒運転を禁止することを特徴とする。更に、本発明は、上記制御装置が非アイドル状態を検出している場合に、エアコンの作動、非作動で休筒域を変更することを特徴とする。更に、本発明は、上記制御装置が全筒運転に移行してから所定時間の間、休筒移行条件が成立しても移行を禁止するように制御することを特徴とする。

【0014】
【作用】このように本発明によれば、アイドル運転時に休筒状態が設定されている場合、アイドル回転を低下させるような外乱があるときには、休筒状態の設定が禁止される。また、本発明によれば、アイドル運転時に、空調装置が作動しているときあるいはパワーステアリング機構が作動しているとき、さらにはエンジン回転の異常

な低下が発生した場合の何れかに相当しているときには、休筒状態の設定が禁止される。さらに、本発明によれば、全筒か休筒状態のいずれかを設定された後に、引き続き元の状態に復帰させるような場合には、所定時間の間、いままで設定されている状態を保持させるように、新しい状態設定に対応した油圧駆動部での作動切り換えを行わないようにして、状態設定のために駆動されているバルブ機構の態位を途中で変更しないようにすることができる。

【0015】さらにまた、本発明によれば、走行時に
10 いて空調装置が作動されている場合には、空調装置が作動されていないときに用いられるエンジン回転数と空気の体積効率とによる全筒／休筒状態設定のためのマップとは別に、空調装置の作動により増加した空気の体積効率を基に判定領域を変更したエアコン判定マップにより全筒／休筒状態の設定が行なわれる。また、本発明によれば、エアコン判定マップは、アイドル運転時、アイ
20 ドル回転が不安定になる回転数以下では、全筒状態を設定するようになっている。さらに、本発明によれば、休筒状態を設定されているときに、スロットル開度を大きくして加速する状態にあるときには、このスロットル開度を検出しているスロットルポジションセンサからの信号によりスロットル開度の変化率を割り出し、この変化率が所定値以上にあるときには、全筒状態を設定するよう
にバルブ機構が駆動される。

【0016】また、本発明によれば、休筒状態を設定されているときには、アイドルスイッチのオン／オフ状態を判別してその状態での所定回転数を設定し、現段階でのエンジン回転数が所定回転数以上である場合には、休
30 筒状態においても車体振動を誘起することがないと判断して休筒状態を維持することにより燃費の向上を図ることができる。

【0017】

【実施例】第1図に示した本発明に係るエンジンの制御装置は、運転モード切り換え機構付きの直列4気筒エンジン（以後単にエンジンEと記す）に装着される。

【0018】このエンジンEの吸気通路1は吸気分岐管6と、それに連結されるサージタンク9及び同タンクと一体の吸気管7と、図示しないエアクリーナによって構成されている。吸気管7はその内部にスロットル弁2を
40 枢支し、このスロットル弁2の軸201は吸気通路1の外部でスロットルレバー3に連結されている。このスロットルレバー3にはアクセルペダル（図示せず）に連動するスロットルレバー3を介してスロットル弁2を第1図中反時計回りの方向へ回動させるように連結されており、スロットル弁2はこれを閉方向に付勢する戻しばね（図示せず）により、アクセルケーブルの吸張力を弱めると閉じてゆくようになっている。なお、スロットル弁2には同弁の開度情報を出力するスロットル開示センサ8とスロットル弁2が全閉位置にあるとオンするアイ
50

ルスイッチ27が装着されている。

【0019】他方、スロットル弁2を迂回する吸気バイパス路101にはアイドル制御用のアイドル回転数制御（ISC）バルブ4が装備され、同バルブ4はばね401によって閉弁付勢され、アクチュエータとしてのステッパモータ5によって駆動される。ファーストアイドルエアバルブ16は、アイドル時の暖機補正を冷却水温に応じて自動的に行うものである。なお、ISCバルブ4には同バルブ4の開度に対応する開度位置情報を発するISCポジションセンサ28が装着される。

【0020】さらに、吸気路1には吸気温度Ta情報を出力する吸気温度センサ14が設けられ、図示しないシリンダブロックにはエンジンの暖機温度としての冷却水温を検出する水温センサ11及びノック情報を出力するノックセンサ21が設けられている。図示しない点火コイルには、エンジン回転数を点火パルスで検出する回転数センサ12が設けられ、図示しない電気回路にはバッテリー電圧VBを検出するバッテリーセンサ34が設けられ、さらにまた、サージタンク9には吸気管Pb情報を出力するブースト圧センサ10が装着されている。さらに、エンジンEの図示しないクランクシャフトにはクランク角情報を出力するクランク角センサ33が設けられる。

【0021】またエアコンのオン、オフを検出する車内に設けられたエアコンスイッチ29、さらに、パワステの作動を検出するパワステスイッチ32が図示しないパワステポンプ付近に装着されている。エンジンEのシリンダヘッド13には各気筒に連通可能な吸気路及び排気路がそれぞれ形成され、各流路は図示しない吸気弁及び排気弁によって開閉される。シリンダヘッド13に取付けられる動弁系の構成は後で詳細に説明するが、該動弁系の構成は低速モードと高速モードの運転ができる構成になっており、しかも適時に、常時運転気筒としての第2気筒（#2）及び第3気筒（#3）以外の休筒気筒としての第1気筒（#1）と第4気筒（#4）の各吸排弁を停止させて休筒モードでの運転を可能とする。即ち、この動弁系には低速切り換え機構K1と、高速切り換えK2a、K2bとが装着され、各切り換え機構K1、K2a、K2bはロッカアームとロッカ軸の係合離脱を係合ピンを介して油圧シリンダによって切り換え移動させ、高低カムとロッカアームの係合離脱を選択的に
50 行えるように構成される。

【0022】なお、運転モード切り換え機構としての休筒切り換え機構K1には油圧回路22より第1電磁弁26を介して圧油が供給され、高速切り換え機構K2a、K2bには油圧回路30より第2電磁弁31を介して圧油が供給される。ここで、低速カムによる低速モード運転時には3方弁である第1電磁弁26と第2電磁弁31は共にオフであり、高速カムによる高速モードの運転時には第1電磁弁26と第2電磁弁31は共にオンであ

り、休筒モードの運転時には第1電磁弁26のみオン、第2電磁弁31はオフである。これら両電磁弁26、31は、後述のエンジンコントロールユニット(ECU)15によって駆動制御される。さらに、第1図のシリンダヘッド13には各気筒に燃料を噴射するインジェクタ17が装着され、各インジェクタは燃圧調整手段18によって定圧調整された燃料を燃料供給源19により受け、その噴射駆動制御は、ECU15によって構成される。

【0023】さらに、第1図のシリンダヘッド13には各気筒毎に点火プラグ23が装着され、特に、常時運転気筒#2、#3の両プラグ23は共に結線されて単一の点火駆動回路内のイグナイタ24に接続され、休筒気筒#1、#4の両プラグ23は共に結線されてイグナイタ25に接続される。両イグナイタ24、25はECU15に接続される。次に、第2図ないし第12図に基づいて本発明の動弁系の構造を詳細に説明する。第4図乃至第6図、第12図に示すように、シリンダヘッド13には、その長手方向に沿って互いに平行をなす一対の吸気用カムシャフト42と排気用カムシャフト43とが配設され、それぞれ各気筒ごとに小リフト量をもつ低速用カム44と大リフト量をもつ高速用カム45が一体に形成されている。そして、この一対のカムシャフト42、43はカムシャフトハウジング46の上部と複数のカムキャップ47によって挟持された状態でボルト48、49によってシリンダヘッド13の上部に固定されることで、シリンダヘッド13に回転自在に支持される。

【0024】また、シリンダヘッド13にはその長手方向に沿って互いに平行をなし、且つ詳細は後述するが、一対のカムシャフト42、43と平行をなす一対の吸気用ロッカーシャフト部51と排気用ロッカーシャフト部52がそれぞれ気筒ごとに配設されている。そして、この一対のロッカーシャフト部51、52はカムシャフトハウジング46の下部と複数のロッカーシャフトキャップ53によって挟持された状態でボルト49、54によってシリンダヘッド13の下部に固定されることで、シリンダヘッド13に回転自在に支持される。なお、シリンダヘッド13の上部にはシリンダヘッドカバー55が固定されている。

【0025】各ロッカーシャフト部51、52には、高速運転用のバルブ開閉タイミングと低速運転用のバルブ開閉タイミングとに切り換えられる動弁装置と、高速運転用のバルブ開閉タイミングと低速運転用のバルブ開閉タイミングとに切り換えられると共に低負荷運転時に休筒できる動弁装置とが装着されている。即ち、第12図に示すように、4気筒のうち上下の2気筒の動弁装置61は休筒機構を有し、中央の2気筒の動弁装置62は休筒機構を有していない。

【0026】ここで休筒機構付の動弁装置61について説明する。第7図に示すように、まず、排気用ロッカー

シャフト部52について詳細に説明すると、排気用アーム部52aが排気用ロッカーシャフト部52の略中央部から直角方向に一体に延在してなるT型レバー63により形成されている。なお、吸気用ロッカーシャフト部51も排気用ロッカーシャフトに排気用アームを成すT型レバー63が一体に形成され、同様の形状を有している。排気用ロッカーシャフト部52には、平面視が略T字形状をしたT型レバー63とその両側にサブロッカーアームとして低速用ロッカーアーム64及び高速用ロッカーアーム65が装着されている。排気用アーム部52aの基端はロッカーシャフト部52に一体に製造され、その揺動端にはアジャストスクリュー66がアジャストナット67によって取付けられ、アジャストスクリュー66の下端部が後述する排気バルブ80の上端部に当接している。

【0027】一方、低速用ロッカーアーム64はその基端がロッカーシャフト52に枢着されて回転自在に支持され、その揺動端にはローラベアリング68が取付けられており、ローラベアリング68には低速用カム44が係合できるようになっている。また、高速用ロッカーアーム65も同様にその基端がロッカーシャフト52に枢着されて回転自在に支持され、その揺動端にはローラベアリング69が取付けられており、ローラベアリング69には高速用カム45が係合できるようになっている。

【0028】さらに、第6図に示すように、低速用ロッカーアーム64及び高速用ロッカーアーム65には、ローラベアリング68、69が取付けられた揺動端とは反対側にそれぞれアーム部70、71が一体に形成され、このアーム部70、71にはアームスプリング72、73が作用している。アームスプリング72、73は、カムキャップ47に固定されたシリンダ74及びプランジャ75、圧縮スプリング76によって構成される。プランジャ75の先端部がアーム部70、71を押圧し、第6図において左側に示す各ロッカーアーム64、65を反時計回り方向に、右側に示す各ロッカーアーム64、65を時計回り方向にそれぞれ付勢している。

【0029】従って、通常、低速用ロッカーアーム64及び高速用ロッカーアーム65はアームスプリング72、73によってローラベアリング68、69がカムシャフト43の低速用カム44及び高速用カム45の外周面に当接した状態となっており、カムシャフト43が回転すると、各カム44、45が作用して低速用ロッカーアーム64及び高速用ロッカーアーム65を揺動することができるようになっている。

【0030】第8図に示すように、低速用ロッカーアーム64及び高速用ロッカーアーム65は、切換機構K1及びK2aによってロッカーシャフト52と一体に回転することができるようになっている。ロッカーシャフト52には低速用ロッカーアーム64に対応する位置にその径方向に沿って貫通孔91が形成され、この貫通孔9

1にはロックピン92が移動自在に装着されると共に、スプリングシート93によって支持された圧縮スプリング94によって一方向に付勢されている。一方、低速用ロッカーアーム64にはロッカーシャフト52の貫通孔91に対応する位置に係合孔95が形成され、この係合孔95に圧縮スプリング94によって付勢されたロックピン92が係合している。そして、ロッカーシャフト52にはその軸方向に沿って貫通孔91に連通する油圧通路22aが形成され、ロックピン92にはこの油圧通路22aに連通すると共に係合孔95に係合する側に開口する油路97が形成されている。

【0031】また、ロッカーシャフト52には高速用ロッカーアーム65に対応する位置にその径方向に沿って貫通孔98が形成され、その貫通孔98にはロックピン99が移動自在に装着されると共に、圧縮スプリング100によって一方向に付勢されている。一方、高速用ロッカーアーム65には、ロッカーシャフト52の貫通孔98に対応する位置に係合孔101が形成され、ロックピン99は圧縮スプリング100によって係合孔101から抜け出ている。そして、ロッカーシャフト52には、その軸方向に沿って貫通孔98に連通する油圧通路30aが形成されると共に、貫通孔98の係合孔101とは反対側の端部に連通する油路103が形成されている。

【0032】しかして、通常、第10図(a)に示すように、低速用ロッカーアーム64は、圧縮スプリング94によって付勢されたロックピン92が係合孔95に係合することでロッカーシャフト52と一体となり、このロッカーシャフト52を介してT型レバー63と共に回転できるようになっている。一方、高速用ロッカーアーム65は、圧縮スプリング100によって付勢されたロックピン99が係合孔101から抜け出しており、ロッカーシャフト52との係合は解除されて、このロッカーシャフト52と一体に回転しないようになっている。従って、低速用カム44及び高速用カム45は低速用ロッカーアーム64及び高速用ロッカーアーム65を揺動させるが、低速用ロッカーアーム64の伝達された駆動力のみがロッカーシャフト52を介してT型レバー63に伝達され、このT型レバー63を揺動することができるようになっている。

【0033】そして、ロッカーシャフト52の各油圧通路22a、30aに油圧を供給すると、第10図(b)に示すように、低速用ロッカーアーム64にあっては、圧油が油路97を介して貫通孔91の係合孔95側に流れ、ロックピン92を圧縮スプリング94の付勢力に抗して係合孔95から抜き出す。すると、低速用ロッカーアーム64とロッカーシャフト52との係合が解除されて一体に回転しないようになる。一方、高速用ロッカーアーム65にあっては、圧油が油路103を介して貫通孔98の係合孔101とは反対側に流れ、ロックピン9

9を圧縮スプリング94の付勢力に抗して係合孔101に係合させる。すると、高速用ロッカーアーム65とロッカーシャフト52が係合し、両者が一体に回転できるようになる。従って、低速用カム44及び高速用カム45は低速用ロッカーアーム64及び高速用ロッカーアーム65を揺動させるが、高速用ロッカーアーム65の伝達された駆動力のみがロッカーシャフト52を介してT型レバー63に伝達され、このT型レバー63を揺動することができるようになっている。

【0034】また、ロッカーシャフト52の油圧通路22aのみに油圧を供給すると、第10図(c)に示すように、低速用ロッカーアーム64にあっては、圧油が貫通孔91の係合孔95側に流れてロックピン92を係合孔95から抜き出し、低速用ロッカーアーム64とロッカーシャフト52との係合が解除されて一体に回転しないようになる。一方、高速用ロッカーアーム65にあっては、圧縮スプリング100によってロックピン99が係合孔101から抜け出てロッカーシャフト52との係合は解除されており、両者は一体に回転しない。従って、低速用カム44及び高速用カム45は低速用ロッカーアーム64及び高速用ロッカーアーム65を揺動させるが、その駆動力はロッカーシャフト52には伝達されず、T型レバー63は作動せずに休筒状態とすることができるようになっている。

【0035】また、休筒機構なしの動弁装置62において、第11図に示すように、排気用ロッカーシャフト部52の略中央部から垂直方向にアーム部52aが一体に延在して平面視が略T字形状をしたT型レバー(L)104が形成され、かつ排気用ロッカーシャフト部52には高速用ロッカーアーム105が回転可能に装着されている。そして、T型レバー(L)104の揺動端には、ローラベアリング106が取付けられて低速用カム44に係合できるようになっていると共に、アジャストスクリュウ107がアジャストナット108によって取付けられ、アジャストスクリュウ107の下端部が後述する排気バルブ80の上端部に当接している。

【0036】一方、高速用ロッカーアーム105はその基端がロッカーシャフト52に枢着されて回転自在に支持され、その揺動端にはローラベアリング109が取付けられており、ローラベアリング109には高速用カム45に係合できるようになっている。また、高速用ロッカーアーム105にはローラベアリング109が取付けられた揺動端とは反対側にアーム部110が一体に形成され、このアーム部110にはアームスプリング111が作用し、高速用ロッカーアーム105を一方向に付勢している。更に、高速用ロッカーアーム105は切換機構K2bによってロッカーシャフト52と一体に回転することができるようになっている。即ち、ロッカーシャフト52には、高速用ロッカーアーム105に対応する位置に貫通孔113が形成され、ロックピン114が移

動自在に装着されると共に圧縮スプリング115によって付勢支持されている。一方、高速用ロッカーアーム105には係合孔116が形成され、ロックピン114は圧縮スプリング115によって係合孔116から抜け出ている。そして、ロッカーシャフト52にはその軸方向に沿って貫通孔113に連通する油圧通路30bが形成されると共に、貫通孔113の係合孔116とは反対側の端部に連通する油路118が形成されている。

【0037】しかして、通常、高速用ロッカーアーム105は圧縮スプリング115によってロックピン114が係合孔116から抜け出しており、ロッカーシャフト52との係合は解除されてこのロッカーシャフト52と一体に回転しないようになっている。従って、低速用カム44及び高速用カム45はT型レバー(L)104及び高速用ロッカーアーム105を揺動させるが、低速用カム44の駆動力が排気バルブ80に伝達されてこの排気バルブ80を揺動することができるようになっている。そして、ロッカーシャフト52の油圧通路30bに油圧を供給すると、高速用ロッカーアーム105にあっては、圧油が油路118を介して貫通孔113の係合孔116とは反対側に流れてロックピン114を係合孔116に係合させる。すると、高速用ロッカーアーム105とロッカーシャフト52が係合し、このロッカーシャフト52と一体に回転できるようになる。従って、高速用カム45が高速用ロッカーアーム105を揺動させ、その駆動力がロッカーシャフト52及びT型レバー(L)104を介して排気バルブ80に伝達されてこの排気バルブ80を揺動することができるようになっている。

【0038】なお、上述の動弁装置61、62の説明において、排気側についてのみ説明したが、吸気側についても同様の構造となっており、吸気と排気のパルプ開閉タイミングに合わせて各カムシャフト42、43のカム44、45の周方向における形成位置のみ異ならせてある。ところで、第6図に示すように、吸気バルブ79及び排気バルブ80はシリンダヘッド13に移動自在に装着され、パルプスプリング81、82によって吸気ポート83及び排気ポート84を閉じている。従って、前述したT型レバー63(T型レバー(L)104)の駆動によって吸気バルブ79及び排気バルブ80の上端部を押圧することで、吸気ポート83及び排気ポート84を開閉して燃焼室85と連通することができるようになっている。

【0039】第1図、第2図、第3図、第9図及び第12図に示すように、シリンダヘッドの後部(第12図において上部)には前述した動弁装置61、62の切換機構K1、K2a、K2bを作動させるための油圧制御装置86が設けられている。この油圧制御装置86はオイルポンプ87とアキュムレータ88と、前述した第2電磁弁31及び前述した第1電磁弁26とから構成されている。オイルポンプ87とアキュムレータ88は吸気用

カムシャフト42と排気用カムシャフト44の間に位置し、且つ、両者が上下に並んで配設されると共に両者の軸心方向が水平方向をなしている。即ち、シリンダヘッド13の最後部のカムキャップハウジング46及びカムキャップ47の側部には、上側にオイルポンプ87のシリンダ121が水平移動自在に、且つ、圧縮スプリング122によって付勢支持されており、カバー123を介してボルト124によって固定されている。そして、オイルポンプ87のシリンダ121には圧縮スプリング125を介してプランジャ126が作用し、このプランジャ126は、吸気用カムシャフト42の一端に一体に形成されたオイルポンプカム127によって駆動することができるようになっている。

【0040】また、カムキャップハウジング46及びカムキャップ47の側部には下側にアキュムレータ88のシリンダ128が水平移動自在で、且つ、圧縮スプリング129によって付勢支持されており、同じくカバー123を介してボルト124によって固定されている。なお、オイルポンプ87のシリンダ121とアキュムレータ88のシリンダ128の径は同じであり、共用することができる。また、第2電磁弁31及び第1電磁弁26はシリンダヘッド11に取付けられている。

【0041】第1図、第2図及び第3図、第9図に示すように、第2電磁弁31は油路130を介してエンジンのメインオイルポンプ120に直接接続されると共に、油圧回路30を介して油圧通路30aに接続されている。また、第2電磁弁31は油路131を介してアキュムレータ88及びオイルポンプ87、メインオイルポンプ120に接続されると共に油圧回路22を介して油圧通路22aに接続されている。更に、各電磁弁26、31はECU15の制御信号によって作動することができるようになっている。

【0042】なお、動弁装置62の切換機構K2bも動弁装置61と同様に油圧制御装置86によって作動することができるようになっており、ロッカーシャフト52の油圧通路30bには油圧回路30を介して第2電磁弁31が連結されている。また、第3図に示すように、シリンダヘッド13には各気筒ごとに中空形状のプラグチューブ135が立設されており、この各プラグチューブ135の内部にはそれぞれ点火プラグ23が装着され、その先端部が各燃焼室85内に臨んでいる。以下、本実施例の4気筒エンジンの作動について説明する。ECU15は各種センサの検出結果によってエンジンの運転状態を検出し、エンジンが低速走行状態であれば、それに合ったカムのプロフィールを選択する。この場合、ECU15は電磁弁26、31に制御信号を出力し、電磁弁26、31を閉じる。すると、油圧通路22a、30a、30bに圧油は供給されず、動弁装置61は、第10図(a)に示すように、ロックピン92によって低速用ロッカーアーム64とロッカーシャフト52とは一体

となり、高速用ロッカーアーム65とロッカーシャフト52との係合は解除される。従って、カムシャフト42、43が回転すると、低速用カム44によって低速用ロッカーアーム64が揺動し、その駆動力がロッカーシャフト52を介してT型レバー63に伝達されてこのT型レバー63が揺動し、揺動端の一对のアジャストスクリー66が吸気バルブ79及び排気バルブ80を駆動する。一方、動弁装置62は、第11図に示すように、高速用ロッカーアーム105とロッカーシャフト52との係合は解除され、カムシャフト42、43が回転すると、低速用カム44によってT型レバー(L)104が揺動し、揺動端の一对のアジャストスクリー107が吸気バルブ79及び排気バルブ80を駆動する。このようにして吸気バルブ79及び排気バルブ80は低速運転に対応したバルブ開閉タイミングで駆動し、エンジンは低速運転される。

【0043】ECU15がエンジンの高速走行状態を検出すると、ECU15は電磁弁26、31に制御信号を出力し、電磁弁26、31を開ける。すると、油圧通路22a、30a、30bに圧油が供給される。エンジンの高速走行時において、動弁装置61は、第10図

(b)に示すように、その圧油によってロックピン92が係合孔95から抜き出て低速用ロッカーアーム64とロッカーシャフト52との係合が解除される。また、ロックピン99が係合孔101に係合して高速用ロッカーアーム65とロッカーシャフト52とが一体となる。従って、高速用カム45によって高速用ロッカーアーム65が揺動し、更にT型レバー63が揺動して吸気バルブ79及び排気バルブ80を駆動する。一方、動弁装置62にあっては、供給圧油によってロックピン114が係合孔116に係合して高速用ロッカーアーム105とロッカーシャフト52とが一体となる。従って、高速用カム45によって高速用ロッカーアーム105が揺動し、吸気バルブ79及び排気バルブ80を駆動する。このようにして吸気バルブ79及び排気バルブ80は高速運転に対応したバルブ開閉タイミングで駆動し、エンジンは高速運転される。

【0044】ECU15においては、バルブ開閉に関して、全筒状態および休筒状態の設定を第13図に示すマップにより実行するようになっている。すなわち、第13図は、エンジンの全運転域を対象として、ブースト圧により割り出される空気の体積効率(E_v)とエンジン回転数(N_e)とに基づく全筒状態および休筒状態の判定マップであり、図中、ハッチングで示した範囲が休筒状態を意味している。

【0045】このマップにおいて、全筒状態と休筒状態との境界は、エンジン回転数および空気の体積効率から得られる負荷に応じた出力が得られることを条件に設定されているものであり、そして、第13図において、低回転域で体積効率が瞬間的に上昇しているのは、全筒状

態から休筒状態に切り換える場合に、一旦、回転数を上げて休筒設定時での急激な回転数の落ち込みを抑えるための処置である。また、ECU15においては、アイドルスイッチ27からのオン信号が入力されるに基づき、その時のエンジン回転数およびブースト圧による空気の体積効率により、第13図に示したマップから休筒状態を設定するとき、減速時でのスロットルの戻しではなく、例えば、クランキング後のアイドル運転時において、休筒状態の設定が行なわれる場合には、次の処理が行なわれる。

【0046】すなわち、このアイドル運転時に、アイドル回転を低下させる外乱、換言すれば、負荷の変化を来す空調装置、パワーステアリング機構の各作動スイッチからのオン/オフ信号により、これら各作動スイッチの何れかが作動状態にあるとき、および、エンジン回転数の異常な低下が発生したときには、これらの状態の論理和判別により休筒状態の設定を禁止するようになっている。これは、第17図において説明したように、負荷の変動に対して、休筒状態を設定されている場合にエンジン側での復帰トルクが全筒状態の場合と比べて弱く、しかも復帰勾配が緩やかなために、その復帰までの間にアイドル回転が不安定になったり、エンストを起こしてしまう事態を防ぐための処置とされている。

【0047】ECU15においては、バルブ開閉に関して、全筒状態および休筒状態の設定を第13図及び第14図に示すマップにより実行するようになっている。

【0048】すなわち、第13図は、ブースト圧により割り出される空気の体積効率(E_v)とエンジンの回転数(N_e)とに基づく全筒状態および休筒状態の判定マップであり、第13図及び第14図中、ハッチングで示す範囲が休筒状態を意味している。そして、第13図は、エンジンの全運転域での全筒状態および休筒状態の判定マップであり、また、第14図は、第13図を基に、アイドルスイッチ27がオフされたときでの所定回転数を基準とした全筒状態および休筒状態の判定マップである。

【0049】これらのマップにおいて、全筒状態と休筒状態との境界は、エンジン回転数および空気の体積効率から得られる負荷に応じた出力が得られることを条件に設定されているものであり、そして、第13図において、低回転域で体積効率が瞬間的に上昇しているのは、全筒状態から休筒状態に切り換える場合に、一旦、回転数を上げて休筒設定時での急激な回転数の落ち込みを抑えるための処置である。そして、このマップにおいては、アイドルスイッチ27のオン/オフ状態により、休筒状態の設定条件を変化させてあり、具体的には、休筒状態設定時、アイドルスイッチ27のオン/オフ何れの状態に対しても、車体振動の発生が顕著になる回転数を予め設定しておき、休筒時での現段階のエンジン回転数を比較判別した結果により、全筒状態と休筒状態とを判

10

20

30

40

50

定するマップにおいて休筒状態を設定するために用いる範囲を切り換えるようになっている。

【0050】第13図は、エンジンの全運転域において用いられるとともにアイドルスイッチ27がオンされている場合での休筒状態を設定するためのマップであり、また、第14図は、アイドルスイッチ27がオフされている場合での休筒状態を設定するマップであり、休筒状態を設定するために用いるマップの選択基準となるエンジン回転数の所定値としては、第13図の場合には、600rpmとされ、そして第14図の場合には、1600rpmとされている。これらマップは、特別に種類別して設けたものではなく、第13図に示したマップ内での休筒状態設定範囲のうち、アイドルスイッチ27がオフされているときに、そのときの所定回転数を基準として第14図に示すような範囲のみを用いるように切り換えるようになっている。

【0051】ECU15の動作を説明するためのフローチャートを示した第15図により説明する。第15図において、エンジン回転数(Ne)およびブースト圧による空気の体積効率(Ev)が入力されると、第13図及び第14図に示したマップに基づいて、全筒状態および休筒状態の何れかを判定され、この状態を得るための駆動信号が油圧制御装置86に出力される。そして、上述したステップにおいて、油圧制御装置86での作動態位が設定されると、休筒状態であるか否かが判別され、休筒状態である場合には、アイドルスイッチ27のオン/オフ状態が判別され、各状態に応じたエンジン側での回転数、つまり、アイドルスイッチ27がオンしている場合には600rpmに、また、アイドルスイッチ27がオフしている場合には1600rpmが設定され、これに応じて燃料噴射制御が実行される。

【0052】一方、休筒状態での現段階のエンジン回転数が入力されることにより上述した所定回転数と比較判別され、所定回転数以上である場合には、アイドルスイッチ27のオン/オフ状態に応じて後述するA又はBのフローチャートをへて第13図および第14図に示したマップに基づいて休筒状態を設定され、そして、所定回転数以下である場合には、後述するCのフローチャートをへて全筒状態に切り換えるように油圧制御装置26に駆動信号が出力される。本実施例によれば、アイドルスイッチ27のオン/オフ状態に応じた全筒/休筒状態設定のためのマップが、回転数を基準として転用できるので、ECUでのメモリ容量を拡大するようなことがなくてすむ。

【0053】このように、全筒/休筒状態を判定するためのマップにおいて、アイドルスイッチ27のオン/オフ状態を判別するのみで全筒/休筒状態の切り換えを行なうことができるので、例えば、休筒状態にあるときに加速することを目的として全筒状態に切り換える必要がある場合には、ブースト圧の検出時に生じる応答遅れを

無視して即座に使用する気筒の切り換えが行なえ、これによって、例えば、加速性能に関する応答性を改善することができる。また、アイドル時においてエアコン又はパワステがオンの時に休筒を禁止するAのフローチャートを説明すると第16図に示すとおりである。すなわち、エアコンスイッチ29が入力されているかどうかを判別し、エアコンスイッチ29がオンされていない場合には、パワステスイッチ32がオンされているかどうかを判別する。

【0054】エアコンスイッチ29およびパワステスイッチ32のオン信号が入力されている場合には、スイッチ29、32がオフに転じてから休筒状態を設定する場合の禁止時間を設定するタイマをセットし、そして休筒状態設定を禁止するフラグをセットする。上述した作動信号がオフに転じた後において休筒状態を設定するまでの禁止時間は、アイドル回転が安定した上で休筒状態を設定し、状態変更の際しての回転数が不安定になるのを防止するためのものである。一方、各作動スイッチがいずれもオンされていないときには、上記したステップにおいて設定されている禁止時間がフルアップしたかどうかを判別し、休筒禁止フラグをクリアして、休筒状態の設定を可能にする。

【0055】また、休筒状態禁止時間がフルアップして休筒状態の設定が可能な状態とされた場合には、現段階でのエンジン回転数(Ne)が休筒状態を設定した場合に回転を不安定にする限界回転数以下であるかどうかを判別し、以下である場合には、休筒を禁止するための休筒禁止フラグをセットする。上述した作動スイッチオン/オフ判別および回転数の比較はいずれも、休筒状態を設定された場合に回転不調やエンストを起こす可能性があるか否かを判断するためのものであり、これら各判別終了後、判別結果において休筒禁止フラグがセットされているかどうかを判別し、フラグセットの場合には、後述するCのフローチャートをへて、全筒状態を設定するための指令を油圧制御装置86に対して出力し、また、フラグがセットされていない場合には、後述するCのフローチャートをへて休筒状態を設定するための指令を油圧制御装置86に対して出力する。

【0056】また、ECU15においては、マップにより一旦、選択された運転モードを基に、油圧制御装置86側での油圧駆動部として作動する電磁弁26、31の態位設定を行なうにあたり、運転モードが設定された後に所定時間の間、次の運転モード切り換えのための油圧駆動部として作動する電磁弁26、31の態位設定を行なわないように電磁弁26、31での作動切り換えを禁止するようになっている。この作動切り換え禁止時間は、一旦設定された運転モードを得るために第1電磁弁26を作動させて、例えば、ロッカーシャフト52側のロックピン92と低速ロッカーアーム64側の係合孔95との係脱状態を切り換える途中で、再度、その係脱状

態の切り換えを行なうような場合が生じたときに、その再度の係脱切り換えを禁止するためのものであり、これによって、第1電磁弁26での態位切り換え時においてヒステリシスによる応答遅れが生じることが原因して、係脱状態が中途半端な状態に維持されたり、あるいは、係合部間で部品同士が衝突してしまうのを防止するようになっている。また、第2電磁弁31も上記と同様である。

【0057】そして、この作動切り換え禁止時間は、第18図に示すマップで設定されており、このマップは、電磁弁26、31への油圧に影響するエンジン回転数を基に設定されており、油圧が低くなる低速回転側では長く、そして、油圧が上昇する高速回転側に向かうに従い短くされている。つまり、電磁弁26、31での係脱切り換えのための応答時間が長くなる低速回転側でこの応答時間の長さに合わせて禁止時間も長くされ、また、これとは逆の場合には禁止時間も短くなる関係とされている。さらに、第18図に示したマップにおいては、電磁弁26、31における油圧の印加方向の違いにより2系統のマップが設定されている。

【0058】この油圧の印加方向とは、例えば、ロックピン92を付勢している圧縮スプリング100の圧力に抗してロックピン92を移動させるように圧力を加えるための印加方向と、圧力を下げることでロックピン92がそれを付勢している圧縮スプリング100により移動する状態とする印加方向とがあり、第18図においては、前者の印加方向とした場合をオン側として実線で示し、後者の印加方向とした場合をオフ側として破線で示してある。従って、オン側では、プランジャの移動に時間がかかる分、禁止時間を長くされ、また、これとは逆のオフ側では移動時間が短くてすむのに対応して禁止時間が短くされている。

【0059】電磁弁の作動禁止に関するECU15の動作をCのフローチャートにより説明すると、第19図に示すとおりである。すなわち、ECU15に対して、エンジン回転数およびブースト圧による空気の体積効率が入力されると、これらの情報に基づいて、第13図に示したマップから全筒/休筒状態の判定が行なわれ、これら各状態での運転モードが決定される。

【0060】そして、上述した情報によって、運転モードが切り換えられる条件にあるかどうかを判別し、運転モードが切り換えられる条件にあるときには、これ以前に決定されている運転モードを設定されてからの時間、換言すれば、第18図に示したマップ内での運転モード設定後での作動切り換え禁止時間が「0」に達しているかを判別する。

【0061】この作動切り換え禁止時間が「0」に達しているときには、運転モードの再切り換えが行なわれるように、電磁弁26、31の態位設定が行なわれ、そして、作動切り換え禁止時間が「0」にないときには、作

動切り換え禁止時間の時計をカウントダウンして次の指令に備える。一方、作動切り換え禁止時間が「0」に達したと判断した場合には、電磁弁26、31での油圧印加方向の判別が行なわれ、その方向に応じて第18図に示すマップ内での作動切り換え禁止時間をそれぞれ設定され、この時点から禁止時間に関する計時が実行される。さらに、ECU15においては、走行中でのエアコンスイッチ29の投入がある場合を対象として、第20図に示すようなエアコン判定マップが設定されている。

【0062】すなわち、このマップはエアコン判定マップとされており、このマップにおいては、上記エアコンスイッチ29がオンされている場合に、エンジン側での負荷が増加するのに合わせて吸入空気量を増加させる、所謂アイドルスピードコントロールが実行されると、空気量の増加に基づいて、第13図に示したマップでの全筒/休筒状態を設定する領域が狭くなってしまうのを防止するためのものである。そして、このエアコン判定マップは、第20図において符号Aで示すエアコンディショナの非作動時での全筒/休筒状態判定境界に対し、符号Bで示すように、エアコンディショナの作動時における体積効率の上昇分に見合う範囲で全筒/休筒状態判定境界を上昇させて休筒状態の領域を拡大する位置に設定されている。なお、第20図において、エアコンディショナの非作動時での全筒/休筒状態判定境界は、新規に設定してもよいし第13図に示した判定マップから引用してもよい。

【0063】従って、エアコン判定マップにおいては、アイドル回転を低下させることのないエアコンディショナ非作動時での全筒/休筒状態判定境界よりも空気の体積効率が上昇し、ISCによりアイドル回転が上昇して安定するまでに相当する範囲においても休筒状態を設定することができるようになっている。なお、第20図中、符号CおよびDで示す線は、第20図の縦軸をエンジン出力とし、横軸を車速とした場合の走行曲線を意味しており、符号Cで示す走行曲線はエアコン判定マップによる休筒状態での走行曲線を示し、そして、符号Dで示す走行曲線はエアコン判定マップによらない通常の全筒/休筒状態判定マップによる休筒状態での走行曲線を示している。この走行曲線の比較から明らかなように、エアコン判定マップにより設定された休筒状態でのエンジン出力は通常の全筒/休筒状態判定マップにより設定された休筒状態でのエンジン出力よりも高い値が得られるとともに、通常の全筒/休筒状態判定マップにより設定された場合よりも長い時間、休筒状態による燃費向上の効果が維持されていることになる。

【0064】また、エアコン判定マップは、エアコンスイッチ29がオンしているときには、エアコンディショナの作動による負荷増加に対して、アイドル運転時での回転が不安定になったりエンストを起こす危険のある回転数以下では、休筒状態を禁止して全筒状態を設定す

るようになっている。次に、アイドルスイッチオフの時に、エアコンスイッチのオン、オフに応じて休筒ゾーンを変更するBのフローチャートを用い、ECU15の動作を説明する。第21図に示すようにエアコンスイッチ29がオンされているかを判別する。

【0065】この判別において、エアコンスイッチ29がオフの状態にあるときには、第13図に示した全筒／休筒状態判定マップが選択され、そして、エアコンスイッチ29がオンしているときには、第20図に示したエアコン判定マップが選択され、この選択されたマップに対して、全筒／休筒状態を判定するためのパラメータである現段階での体積効率と上記各マップにおける体積効率の比較が行われ、その結果に応じて、休筒状態あるいは全筒状態が判定され、前述したCのフローチャートに沿って、油圧制御装置86に対して、各状態を設定するための信号が出力される。

【0066】さらにまた、ECU15においては、スロットル開度センサ8からのスロットル開度信号を入力されることにより、このスロットル開度の変化率を算出した結果を用いて加速状態にあるかどうかを判別し、マップにより全筒／休筒状態を判定された場合、特に、燃費向上のために休筒状態が設定されているときに、加速状態にあると判断した場合には、ブースト圧による体積効率に拘らず、全筒状態に切り換えるように油圧制御装置86を駆動するようになっている。この加速状態にあると判断した時のECU15の動作をDのフローチャートにより説明すると、第22図に示すとおりである。

【0067】すなわち、スロットル開度センサ8からの信号が入力されると、ブースト圧による空気の体積効率およびエンジン回転数が、第13図に示したマップにおいて休筒状態を設定する領域内にあるかを判別し、休筒状態を設定する領域に該当している場合には、加速フラグがクリアされているかを判別する。この加速フラグは、所定時間内でのスロットル開度の変化率が所定値以上にあるときにセットされるものであり、このフラグがセットされていない場合には、休筒状態の設定を行うように油圧制御装置86を駆動するための信号がECU15から出力される。

【0068】そして、休筒状態を設定されているときに、所定時間、本実施例の場合には、50ms経過したかを判別し、経過した場合には、この時のスロットル開度センサ8からの信号によるスロットル開度(THN)とこれ以前に入力されているスロットル開度(THL)との差により変化率(ΔTH)を求め、この変化率(ΔTH)が加速状態であることを判定するための所定値(A)と比較して、この所定値以上あるかを判別する。この所定値に対する変化率(ΔTH)を比較した結果により、所定値以上の場合が該当する加速中であると判断した場合には、加続フラグをセットして休筒状態から全筒状態に切り換えるように油圧制御装置86を駆動

するための信号をECU15から出力する。

【0069】一方、加速フラグがセットされている場合には、全筒状態を設定され、加速フラグがセットされているかを判別し、所定時間、本実施例の場合には、100ms経過したかを判別し、経過した場合には、この時点でのエンジン回転数(Nen)と前回入力されているエンジン回転数(NeL)との差を求めて所定時間での変化率(ΔNe)を割り出し、この変化率(ΔNe)が所定値(B)以上にあるかどうかを判別して、所定値以上にあるときには、加速が行われたと判断して加速フラグをクリアする。

【0070】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、アイドル運転時に燃費優先のための休筒状態を設定する場合に、エンジン回転数を低下させる外乱があるときには、休筒状態の設定を禁止することができる。

【0071】従って、休筒状態において負荷増加によるエンジンの回転を不安定にしたりあるいはエンストが生じるのを未然に防止することができる。

【0072】また、本発明によれば、一旦切り換えられた油圧制御装置側での電磁弁に作動切り換えを所定時間の間継続させて、この間に改めて全筒／休筒状態の切り換えを設定されても、その切り換えのための電磁弁での作動切り換えを禁止するので、電磁弁での作動切り換えが頻繁に行なわれるような場合に、中途半端な態位に油圧制御装置が設定されたり、あるいは電磁弁の構成部品が例えばスプール弁等が損傷してしまうような事態を未然に防止することができる。

【0073】またさらに、本発明によれば、エンジンの負荷増加につながるエアコンディショナの作動時と非作動時とで異なるマップにより全筒／休筒状態の判定を行なうようにし、作動時には、体積効率が増加するのに見合う領域までを休筒状態として設定できるようにしたので、空調装置の作動時においても、休筒状態での運転を継続させることが可能になり、これによって、空調装置のオン／オフに拘らず燃費向上を確保することができる。

【0074】さらにまた、本発明によれば、アイドル運転時に空調装置が作動している場合には、体積効率の変化に拘らず、全筒状態を設定することにより、エンジン回転の不安定な状態やエンストの発生を未然に防止することができ、これによって、空調装置のオン／オフおよびエンジンの運転状態の悪化を来すことなく、燃費向上を図ることができる。

【0075】また、本発明によれば、スロットル開度の変化率により加速状態にあるかを判定し、加速状態にあるときには、ブースト圧による空気の体積効率をパラメータとして用いるのではなく、上記加速状態の判定結果を優先させるようにしたので、吸気遅れによるブースト圧の変化の遅れや油圧制御装置でのアクチュエータの動作

10

20

30

40

50

の立上りが遅くなるのを未然に防止して加速に必要な出力を迅速に確保することができる。

【0076】さらに、本発明によれば、上述したように、全筒／休筒状態に判定とは別に、スロットル開度の変化率を用いて休筒状態から全筒状態への切り換え制御を行なうようにしたので、運転者の意志に沿ったエンジンの出力が設定でき、しかも、この設定に際して、燃料噴射量の変化に見合うように休筒状態から切り換えられた後の全気筒間での点火順序を設定することができるので、大量噴射による爆発行程を実行した際の休筒状態から全筒状態への切り換え遅れによる異常振動の発生や全筒状態への切り換え時での回転数変化をも抑えることができる。

【0077】さらに、本発明によれば、アイドルスイッチのオン／オフ状態設定により変化する回転数を予め車体振動が発生する限界回転数として設定されている所定回転数と比較判別することにより、車体振動が発生しないと判断した場合にのみ休筒状態を維持できるようにしたので、休筒時での燃費効率の向上を車体振動の発生を来すことなく低速回転時での低燃費を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例としての自動車用エンジンの全体構成図である。

【図2】本発明の一実施例に係る内燃機関の動弁装置を表わすシリンダヘッドの要部（図3のA-A）断面図である。

【図3】図1の自動車用エンジンのシリンダヘッドの中央（図12のB-B）断面図である。

【図4】図1の自動車用エンジンの休筒機構付の動弁装置の平面図である。

【図5】図4のC-C断面図である。

【図6】図4のD-D断面図である。

【図7】図1の自動車用エンジンの動弁装置の分解斜視図である。

【図8】図1の自動車用エンジンの動弁装置の切換機構を表す断面図である。

【図9】図1の自動車用エンジンの動弁装置の油圧経路図である。

【図10】図1の自動車用エンジンの切換機構の作動説明図であり、（a）は低速時の切換え状態を、（b）は高速時の切換え状態を、（c）は休筒時の切換え状態を示す。

【図11】図1の自動車用エンジンの休筒機構なしの動弁装置の断面図である。

【図12】図1の自動車用エンジンのシリンダヘッドの平面図である。

* 【図13】図1に示した自動車用エンジンにおけるECUに用いられる運転域マップを説明するための線図である。

【図14】図1に示した自動車用エンジンにおけるECUに用いられる運転域マップを説明するための線図である。

【図15】図1に示した自動車用エンジンにおけるECUの動作を説明するためのフローチャートである。

【図16】図1に示した自動車用エンジンにおけるECUの動作を説明するためのフローチャートである。

【図17】図1に示した自動車用エンジンでの問題点を説明するための全筒／休筒状態でのエンジン側での負荷に対する回転維持のための復帰トルクと回転数との関係を示す線図である。

【図18】電磁弁の切換え禁止時間を設定するためのマップを説明するための線図である。

【図19】図1に示した自動車用エンジンにおけるECUの動作を説明するためのフローチャートである。

【図20】図1に示した自動車用エンジンにおけるECUに用いられるエアコン判定マップを説明するための線図である。

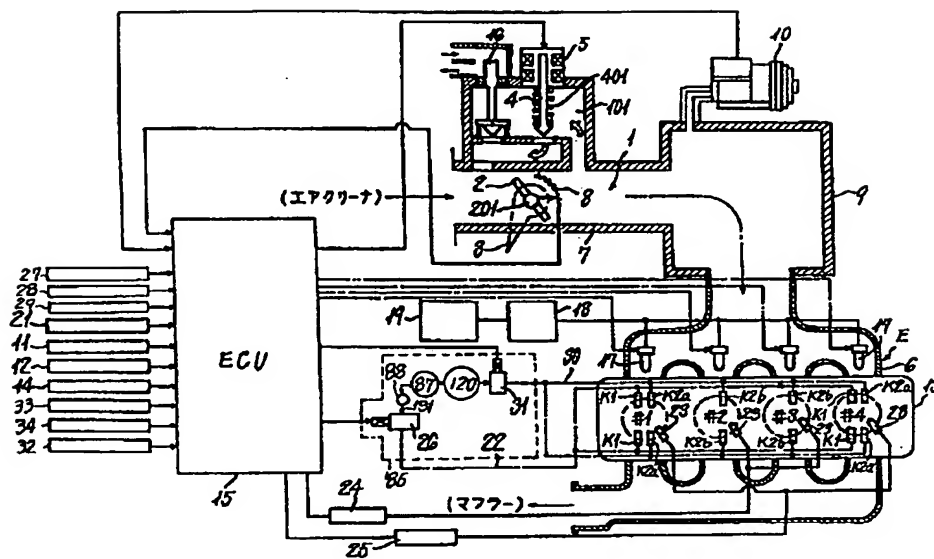
【図21】図1に示した自動車用エンジンにおけるECUの動作を説明するためのフローチャートである。

【図22】図1に示した自動車用エンジンにおけるECUの動作を説明するためのフローチャートである。

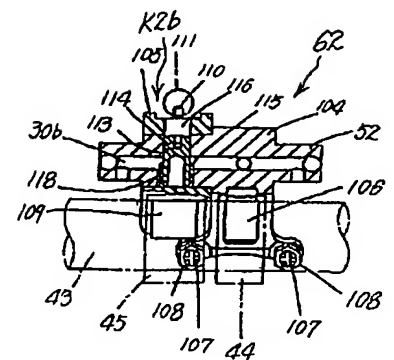
【符号の説明】

1	吸気路
4	ISCバルブ
8	スロットル開度センサ
10	ブースト圧センサ
12	回転数センサ
13	シリンダヘッド
15	ECU
21	ロックセンサ
23	点火プラグ
24	イグナイタ
25	イグナイタ
27	アイドルスイッチ
29	エアコンスイッチ
32	パワーステアリングスイッチ
33	クランク角センサ
62	動弁装置
86	油圧制御装置
K1	低速切換え機構
K2a	高速切換え機構
K2b	高速切換え機構

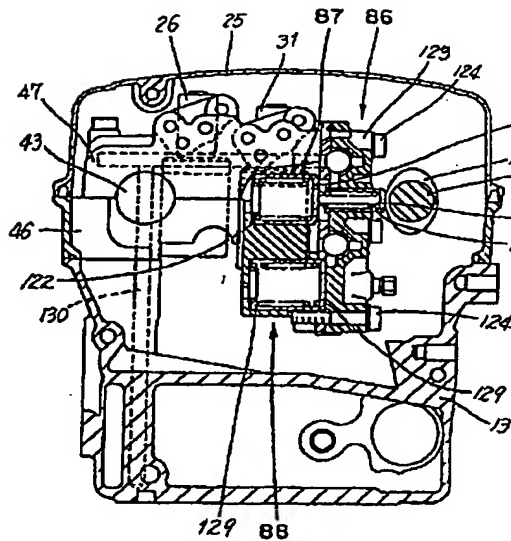
【図1】



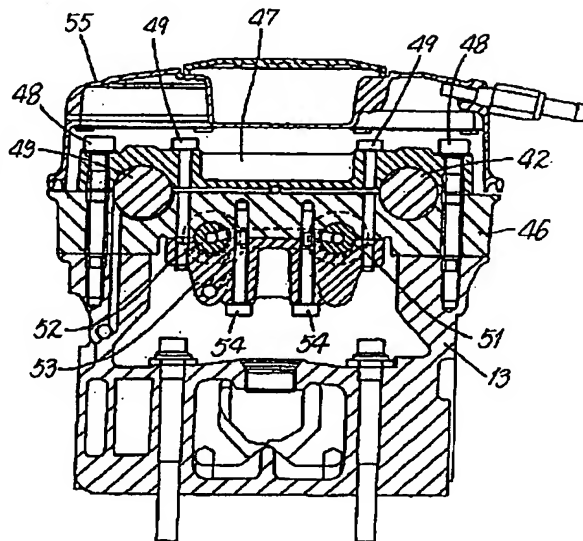
【図11】



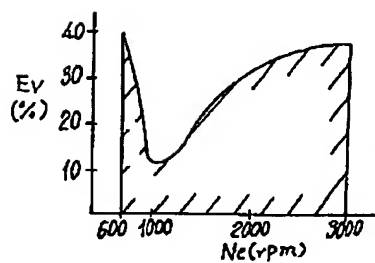
【図2】



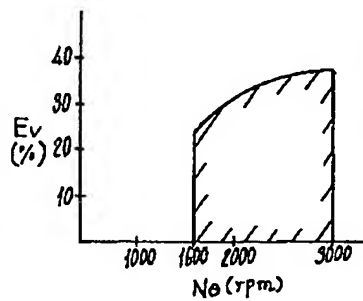
【図5】



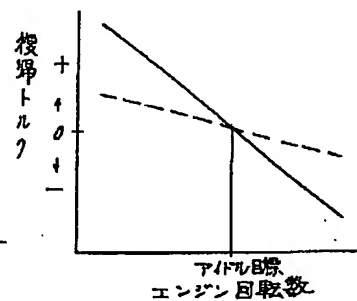
【図13】



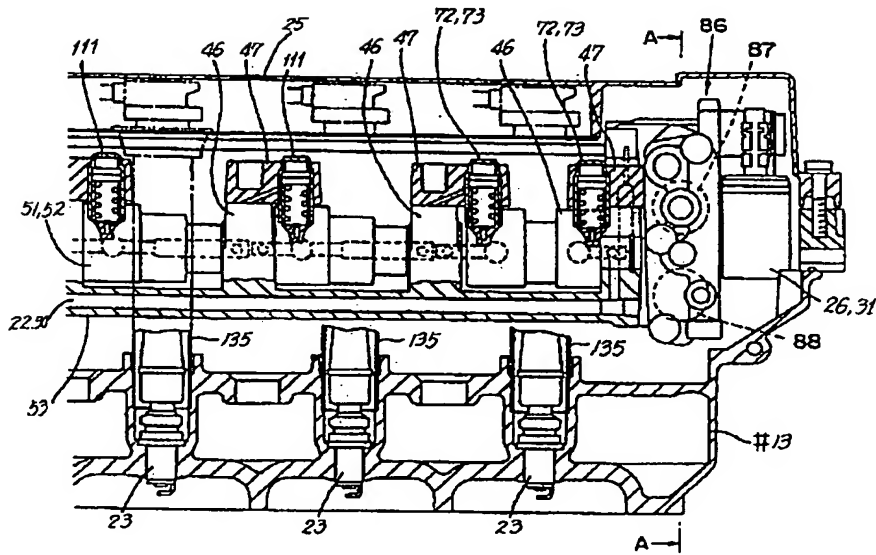
【図14】



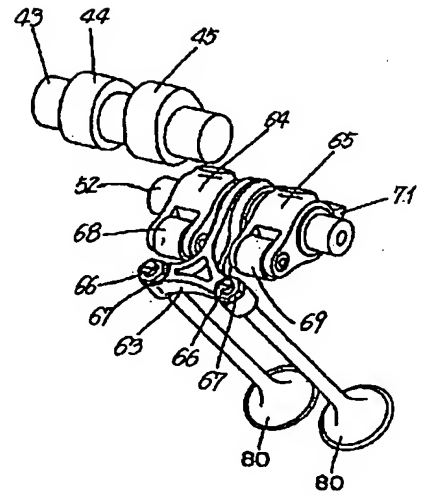
【図17】



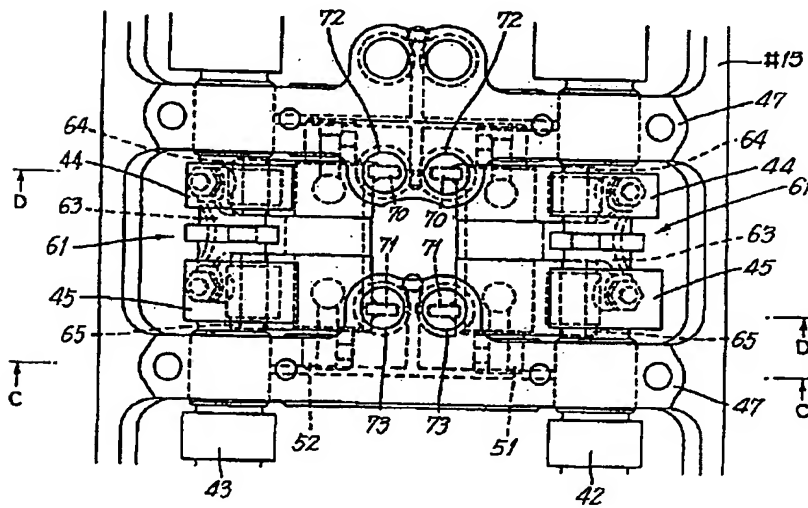
【図3】



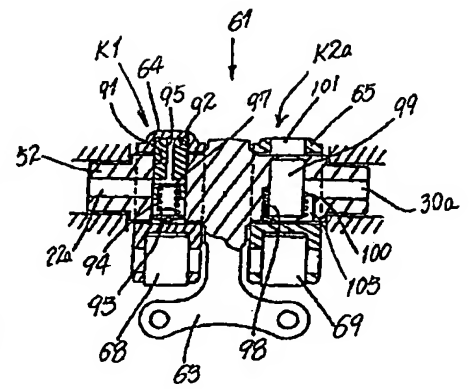
【図7】



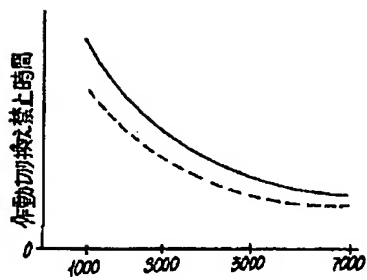
【図4】



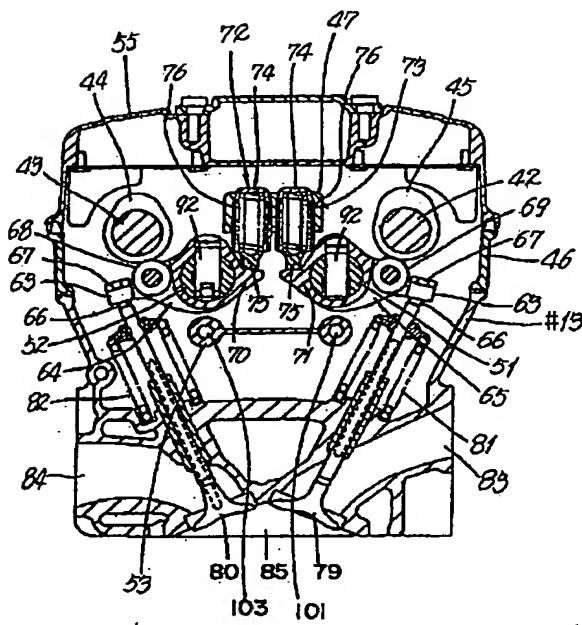
【図8】



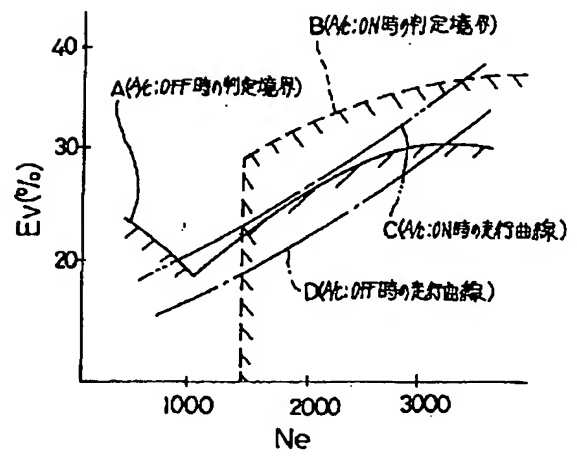
【図18】



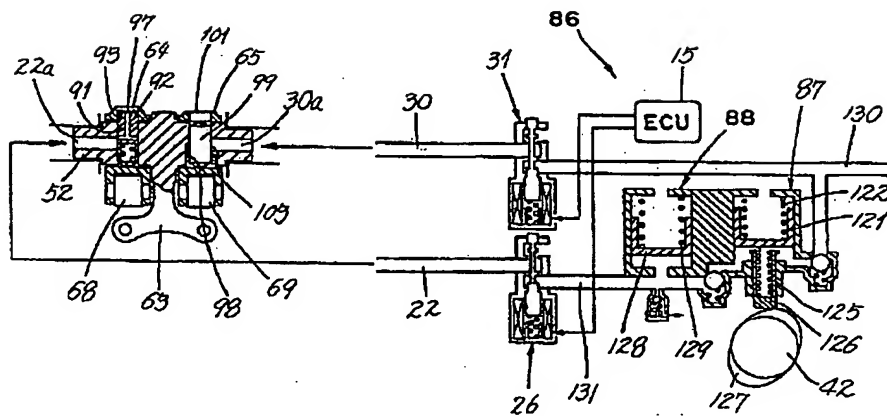
【図6】



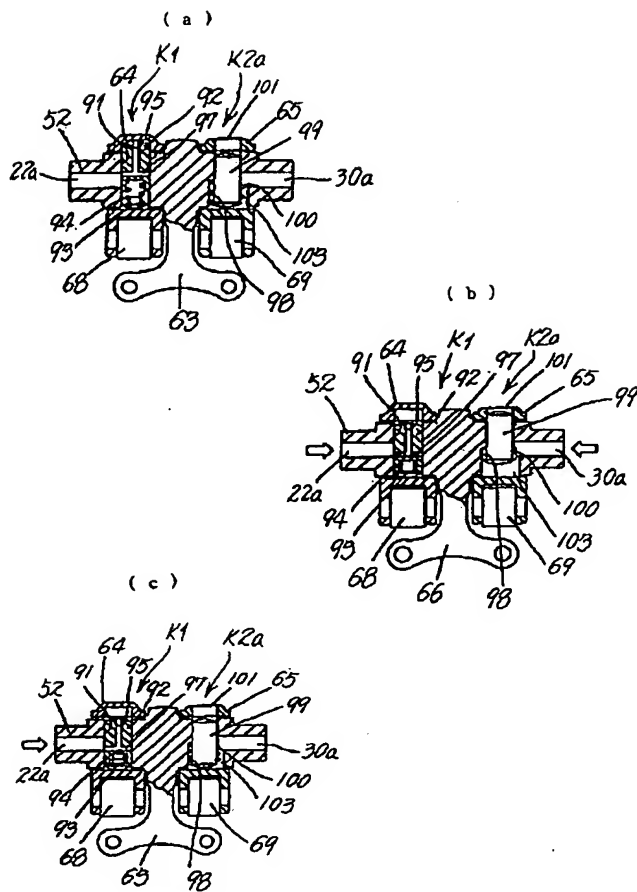
【図20】



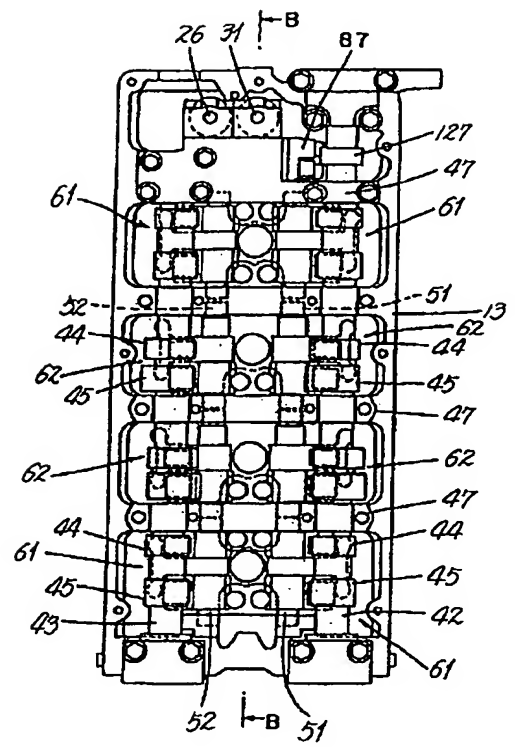
【図9】



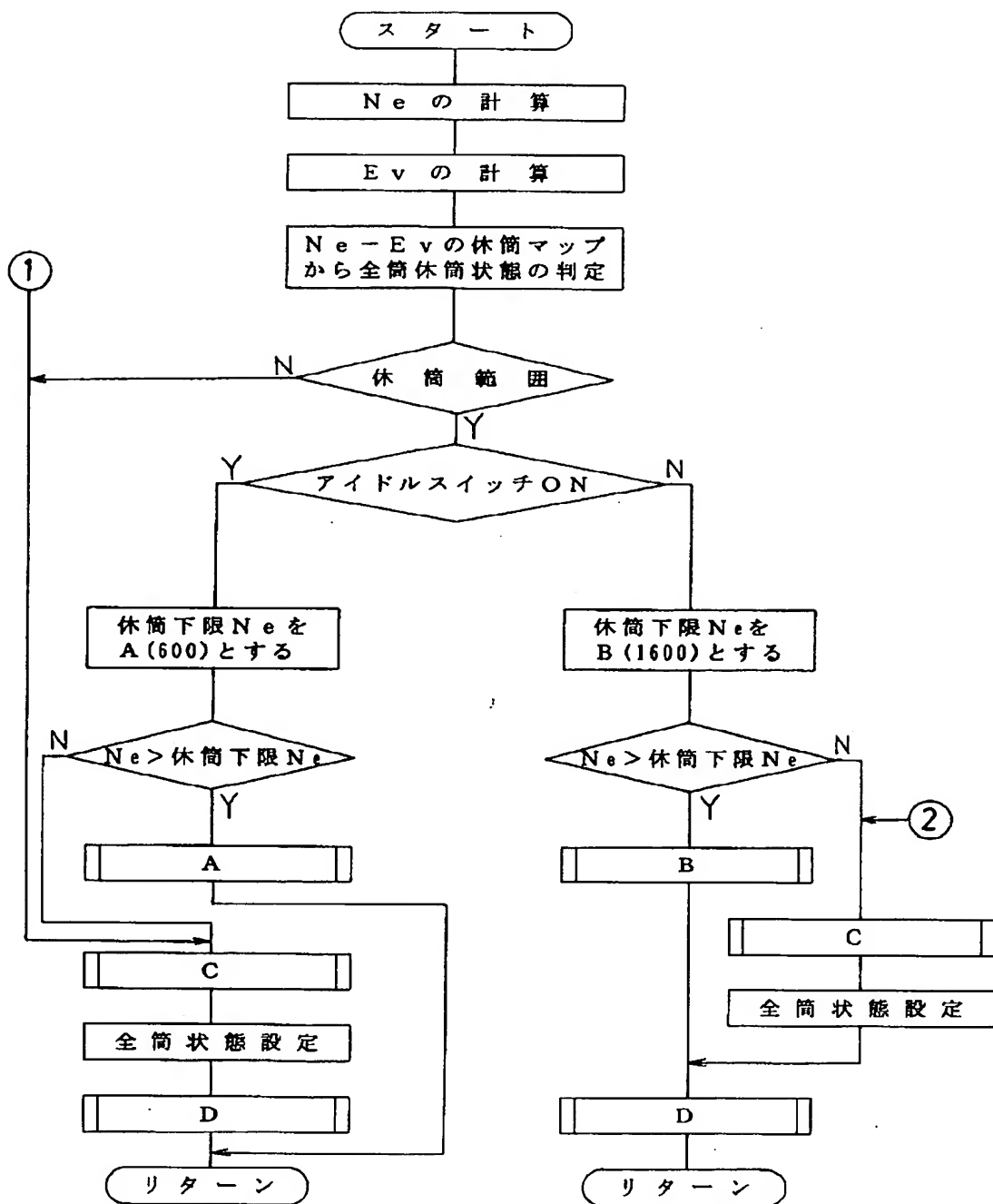
【図10】



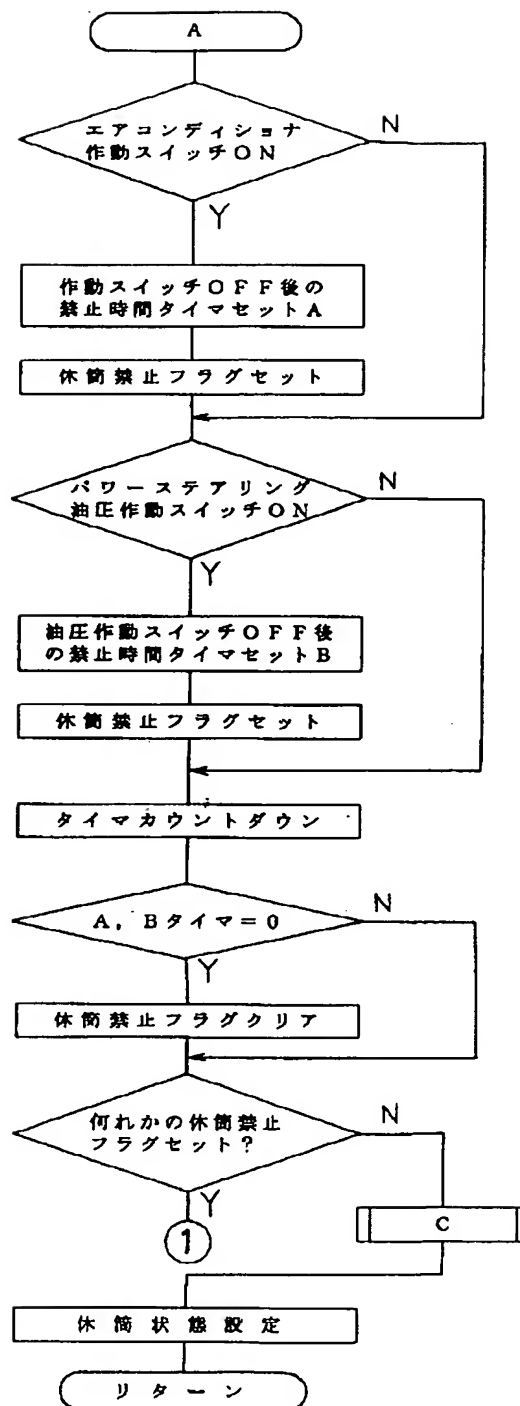
【図12】



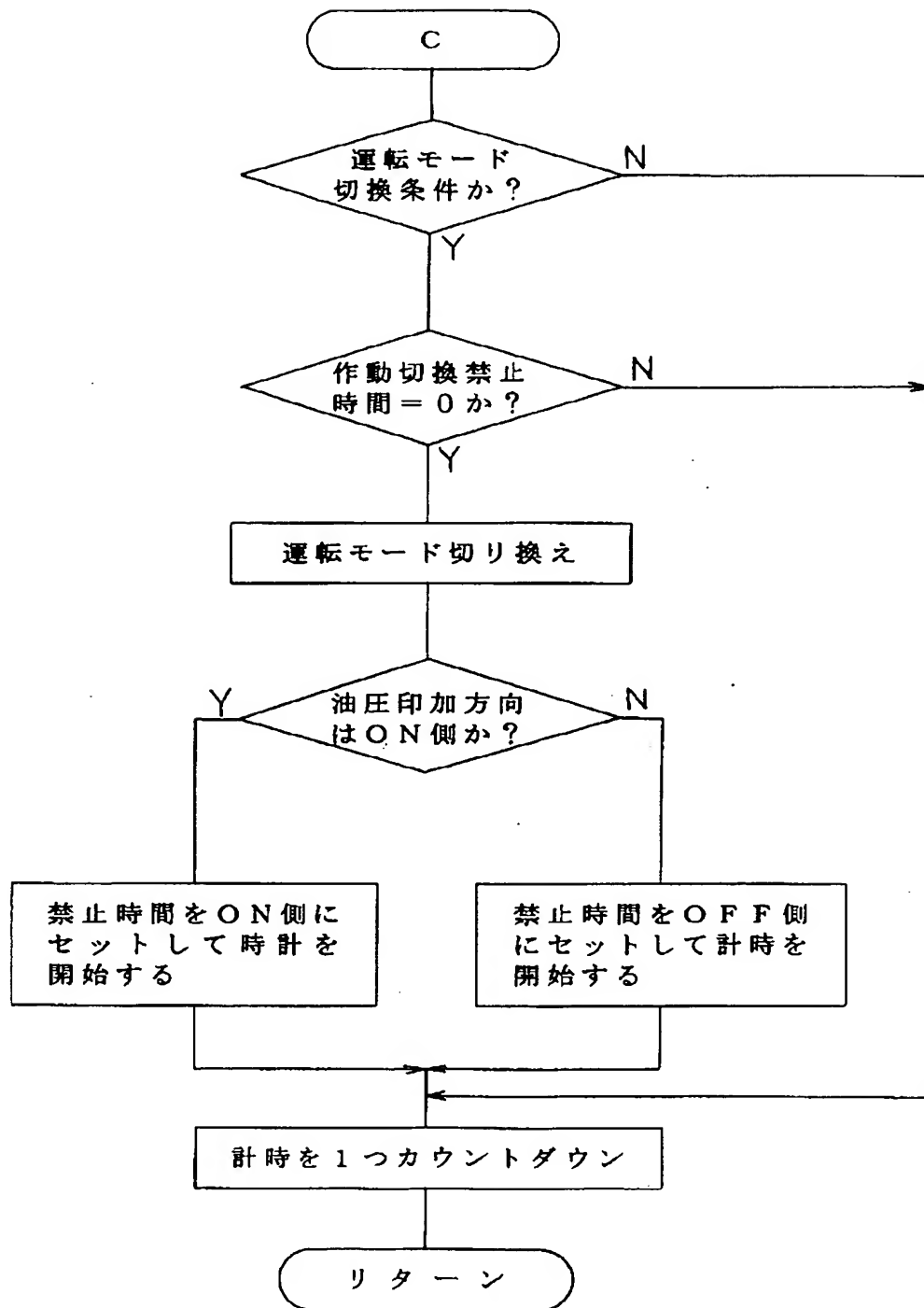
【図15】



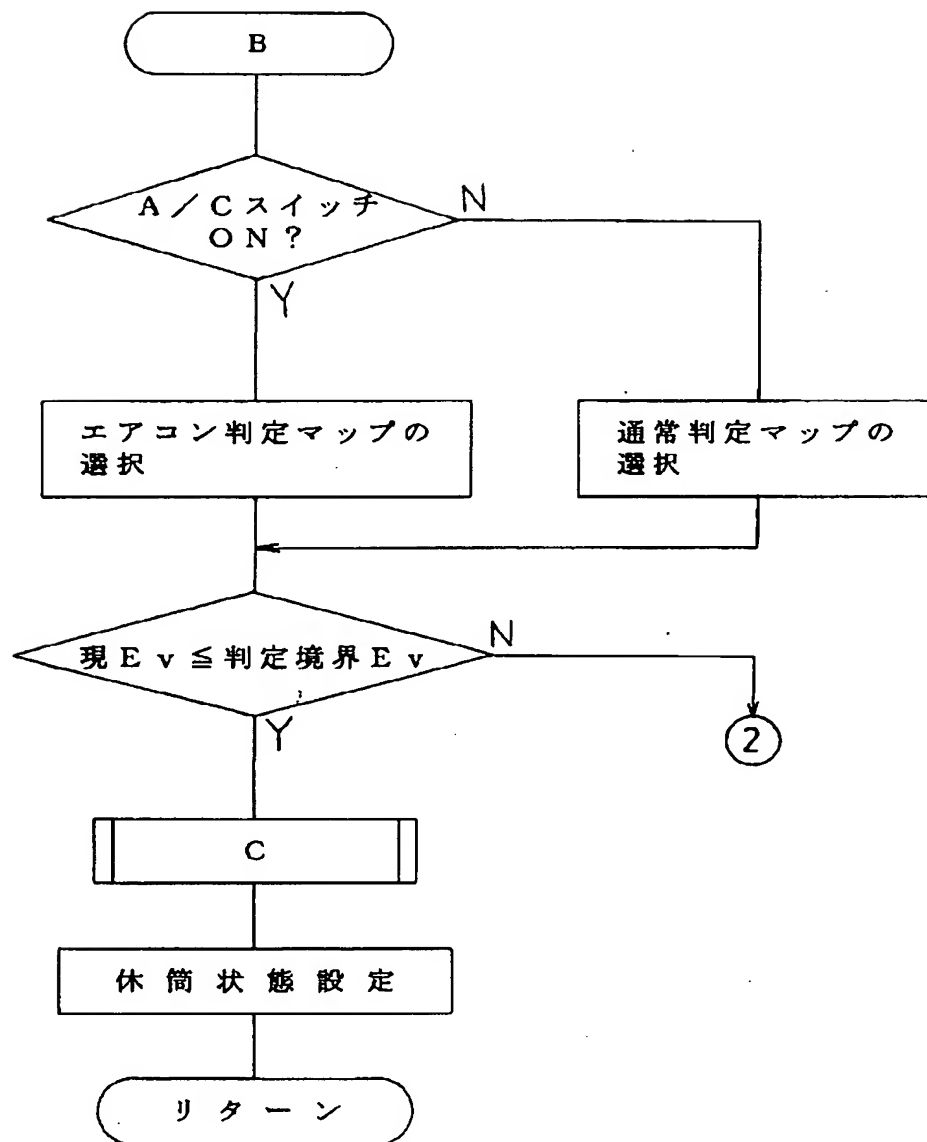
【図16】



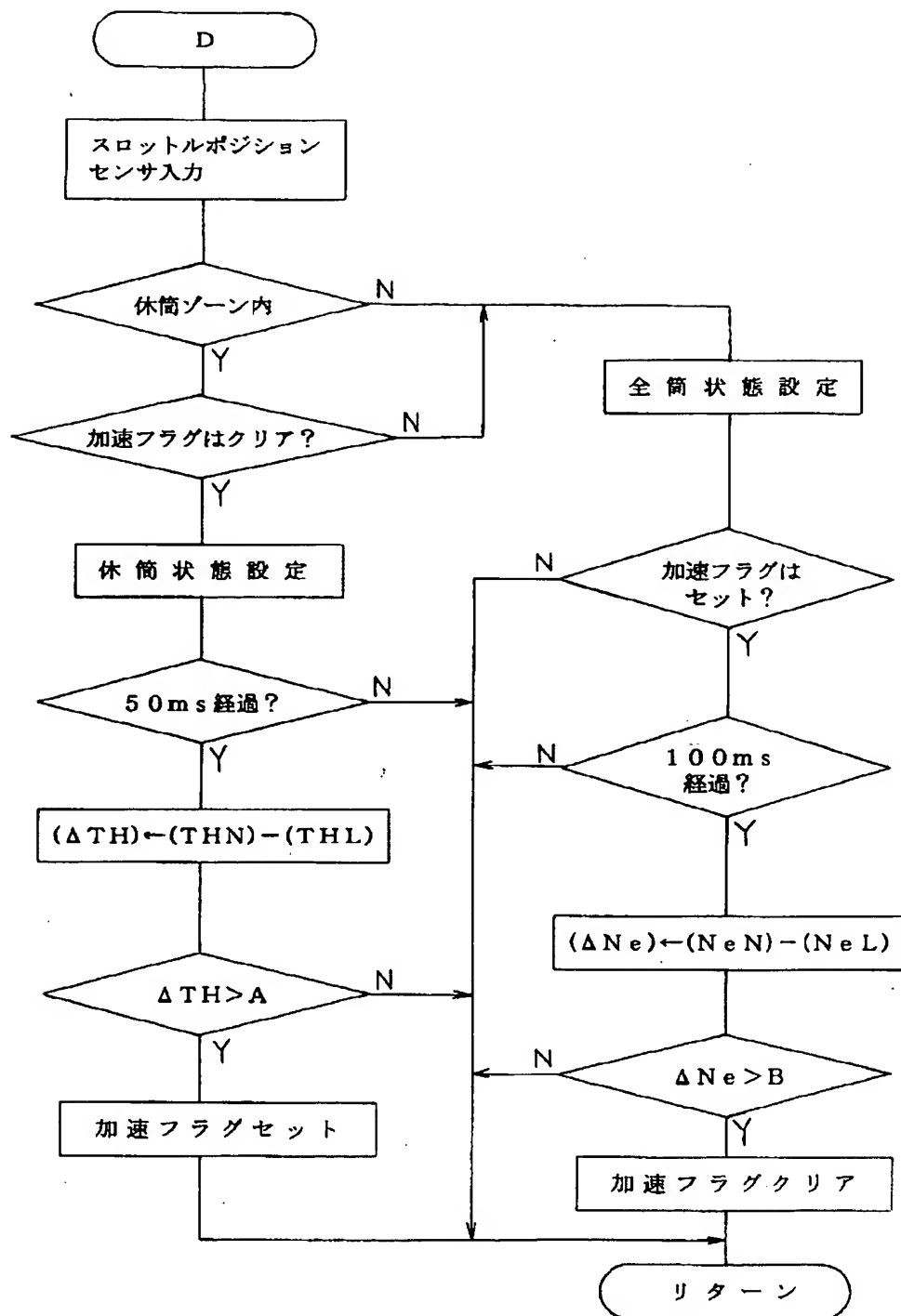
【図19】



【図21】



【図22】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 D 45/00	3 0 1	D 7536-3G		
	3 1 2	D 7536-3G		
		L 7536-3G		
	3 6 4	H 7536-3G		